

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-152775**  
 (43)Date of publication of application : **28.06.1991**

**(51)Int.CI.**

**G11B 21/21**

**(21)Application number :** **01-290527**  
**(22)Date of filing :** **08.11.1989**

**(71)Applicant :** **HITACHI LTD**  
**(72)Inventor :** **TOKUYAMA MIKIO**  
**YAMAGUCHI YUZO**  
**TAKEUCHI YOSHINORI**

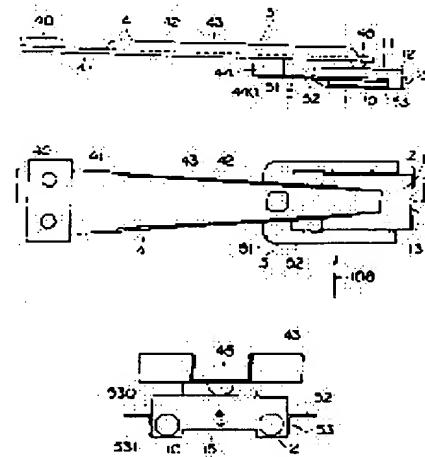
## **(54) MAGNETIC HEAD SUPPORTING MECHANISM**

### **(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To prevent the reduction of the floating quantity of a slider due to acceleration by providing a joining stand having the same plane as the center plane of the slider set in parallel with the floating plane of the slider and also including the center of gravity of the slider at a loading arm, joining one end of a gimbal with the joining stand, and supporting the slider at the center plane of the slider with the other end of the gimbal.

**CONSTITUTION:** The joining stand 44 having a joining plane on the same plane as the center plane passing the center 15 of gravity of the slider 1 and in parallel with the floating plane is provided on the loading arm 4, and the rear end of the gimbal 5 is joined with the joining plane, and the slider 1 is supported at the tip part of the gimbal 5 by setting the center plane and a parallel pane on the same plane with a supporting member 53 having the parallel plane same as the center plane of the slider 1.

Therefore, when the acceleration in an access direction is applied to the slider 1, the working point of the acceleration applied to the slider 1 coincides with the center plane of the slider 1, and no angular moment is generated in the slider 1, and no inclination occurs in the slider 1. In such a manner, it is possible to suppress the reduction of the floating quantity generated when the slider provided with a magnetic head makes access, and to reduce the contact frequency of the slider with a magnetic disk.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-152775

⑬ Int. Cl. 5  
G 11 B 21/21識別記号 庁内整理番号  
A 7520-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)6月28日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全14頁)

⑮ 発明の名称 磁気ヘッド支持機構

⑯ 特 願 平1-290527

⑰ 出 願 平1(1989)11月8日

⑱ 発明者 徳山 幹夫 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発明者 山口 雄三 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑳ 発明者 竹内 芳徳 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉑ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代理人 弁理士 鵜沼辰之 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

磁気ヘッド支持機構

## 2. 特許請求の範囲

1. 磁気ヘッドを搭載し該磁気ヘッドにより書き込み／読み出しを行う磁気ディスクに対向する浮上面を有するスライダと、該スライダのアクセス方向にほぼ直角に延び該スライダを先端部で支持した可撓性のあるジンバルと、該ジンバルの後端部を取り付けた剛性のある荷重用ビーム部と該荷重用ビーム部に続く弾性部とでなるロードアームとから構成され、前記弾性部の端部を介して結合したアクセス機構により前記アクセス方向に駆動される磁気ヘッド支持機構において、前記ジンバルの先端部に、前記スライダの重心を含みかつ浮上面と平行なスライダ中心面と同一面にある平行面をもつ支持部を設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部に、前記浮上面側に突出し前記スライ

ダの中心面と略同一面にある接合面をもつ接合台を設け、該接合面に前記ジンバルの後端部を接合したことを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

2. 磁気ヘッドを搭載し該磁気ヘッドにより書き込み／読み出しを行う磁気ディスクに対向する浮上面を有するスライダと、該スライダのアクセス方向にほぼ直角に延び該スライダを先端部で支持した可撓性のあるジンバルと、該ジンバルの後端部を取り付けた剛性のある荷重用ビーム部と該荷重用ビーム部に続く弾性部とでなるロードアームとから構成され、前記弾性部の端部を介して結合したアクセス機構により前記アクセス方向に駆動される磁気ヘッド支持機構において、前記ジンバルの先端部に、前記スライダの重心を含みかつ浮上面と平行なスライダ中心面と同一面にある平行面をもつ支持部を設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部に、前記浮上面側に突出し前記スライ

イダの中心面と平行でかつ段差のある接合面をもつ接合台を設け、該接合面に前記ジンバルの平行面から傾斜した部分を介してつながる後端部を接合したことを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

3. 前記接合台は前記ロードアームと一緒に成型したことを特徴とする請求項1または2記載の磁気ヘッド支持機構。

4. 前記接合台と前記ロードアームは、接合して一体としたことを特徴とする請求項1または2記載の磁気ヘッド支持機構。

5. 磁気ヘッドを搭載し該磁気ヘッドにより書き込み／読み出しを行う磁気ディスクに對向する浮上面を有するスライダと、該スライダのアクセス方にほぼ直角に延び該スライダを先端部で支持した可撓性のあるジンバルと、該ジンバルの後端部を取り付けた剛性のある荷重用ビーム部と該荷重用ビーム部に統く弾性部となるロードアームとから構成され、前記弾性部の端部を介して結合したアクセス機構により前記アク

部で発生する荷重を伝える突起部を有することを特徴とする請求項1～6のいずれか記載の磁気ヘッド支持機構。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は磁気ディスク装置の浮動形磁気ヘッド支持機構に係り、特にアクセス時、磁気ヘッドの浮上量変動が少ない支持機構に関する。

#### 【従来の技術】

従来技術における磁気ヘッド支持機構で、磁気ヘッドを搭載するスライダを支持するジンバルの可撓性部材が、スライダのアクセス方向なる磁気ディスクの略半径方向に対して直角に延びた構造をもつ支持機構の一つは、米国特許4,620,251号に開示されている。ここで、可撓性部材は、磁気ディスクと對向するスライダの浮上面とほぼ平行な面内に設けられた接合部材に段差部を介して連なるおり、該接合部材がスライダの浮上面とは反対側の面に接合されていた。すなわち、スライダとジンバルとの接合面とスライダの浮上

セス方向に駆動される磁気ヘッド支持機構において、前記ジンバルの先端部に、前記スライダの重心を含みかつ浮上面と平行なスライダ中心面と同一面にある平行面をもつ支持部を設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部の前記浮上面側に、前記ジンバル平行面から傾斜した部分を介してつながる後端部を接合したことを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

6. 前記ジンバルの支持部は平行面から折れ曲がるフランジを有することを特徴とする請求項1～5のいずれか記載の磁気ヘッド支持機構。

7. 前記ロードアームは、荷重用ビーム部の先端部に、弾性部で発生する負荷荷重を前記スライダの浮上面とは反対側の背面に接して伝える突起部を有することを特徴とする請求項1～6のいずれか記載の磁気ヘッド支持機構。

8. 前記スライダは、該スライダの浮上面と反対側の背面に前記荷重用ビームに接触し前記弾性

面との距離がスライダの重心と浮上面との距離よりも遠くなっていた。このために、アクセス動作における磁気ヘッドの加速・減速時にスライダ重心に作用する慣性力によってスライダがモーメントを受けて回転して傾き、それによってスライダの浮上量（スライダと磁気ディスクとの間隔）が減少していた。

このために、スライダの定常時の浮上量をあまり小さくできず、記憶の高密度化の障害となっていた。

また、特開平1-107384号公報に開示されている従来例では、サスペンション（ロードアームとも呼ばれている）のジンバルスプリング取付面とエンボス（ピボットとも呼ばれている）設置面とを、スライダの浮上面と反対側の背面からスライダ重心までの距離と前記エンボスの高さの和の距離だけずらして形成しなければならない。すなわち、段差部を設けなければならないため製作がむずかしかった。また、前記ジンバルとスライダとの接合は、スライダの側面と浮上面に平行

でスライダ重心を含む仮想面とが交差する縁に沿った溝を設け、該溝の中にジンバルを固着する方法となっていた。スライダに前記溝を設けることは、スライダの小形化の大きな障害となる。言い換れば、小形スライダの側面に浮上面に平行でスライダの重心を含む、スライダ長手方向に延びる溝を設けることは製作が非常に困難であった。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術の磁気ヘッド支持機構においては、磁気ヘッドを搭載したスライダが磁気ディスク面をアクセスする時、そのアクセスの加速度によってスライダが傾くすなわち浮上量が低下するという問題があった。また他の従来の磁気ヘッド支持機構においては、ジンバルスプリング取り付け面とエンボス設置面をずらして形成しなければならないとか、小さなスライダの側面に溝を設けるなど製作が容易でなかった。

本発明の目的は、磁気ヘッドを備えたスライダのアクセス時に生じる浮上量低下を抑制し、スライダの磁気ディスクに対する接触頻度を低減でき

るとともに、製作が容易で生産性の高い磁気ヘッド支持機構を提供することにある。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の磁気ヘッド支持機構は、磁気ヘッドを搭載し該磁気ヘッドにより書き込み／読み出しを行う磁気ディスクに對向する浮上面を有するスライダと、該スライダのアクセス方向にほぼ直角に延び該スライダを前部で支持した可換性のあるジンバルと、該ジンバルの後端部を取り付けた剛性のある荷重用ビーム部と該荷重用ビーム部に統く弾性部とでなるロードアームとから構成され、前記弾性部の端部を介して結合したアクセス機構により前記アクセス方向に駆動される磁気ヘッド支持機構において、前記ジンバルの先端部に、前記スライダの重心を含みかつ浮上面と平行なスライダ中心面と同一面にある平行面をもつ支持部を設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部に、前記浮上面側に突出し前記スライダの中心面と略同

一面にある接合面をもつ接合台を設け、該接合面に前記ジンバルの後端部を接合したこと、を特徴としている。

また、上記目的を達成するために、本発明の他の磁気ヘッド支持機構は、磁気ヘッドを搭載し該磁気ヘッドにより書き込み／読み出しを行う磁気ディスクに對向する浮上面を有するスライダと、該スライダのアクセス方向にほぼ直角に延び該スライダを前部で支持した可換性のあるジンバルと、該ジンバルの後端部を取り付けた剛性のある荷重用ビーム部と該荷重用ビーム部に統く弾性部とでなるロードアームとから構成され、前記弾性部の端部を介して結合したアクセス機構により前記アクセス方向に駆動される磁気ヘッド支持機構において、前記ジンバルの先端部に、前記スライダの重心を含みかつ浮上面と平行なスライダ中心面と同一面にある平行面をもつ支持部を設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部に、前記浮上面側に突出し前記スライダの中心面

と平行でかつ段差のある接合面をもつ接合台を設け、該接合面に前記ジンバルの支持面から傾斜した部分を介してつながる後端部を接合したこと、を特徴としている。

そして前記接合台は前記ロードアームと一体に成型してもよいし、接合して一体にしてもよい。

また、上記目的を達成するために、本発明のさらに他の磁気ヘッド支持機構は、磁気ヘッドを搭載し該磁気ヘッドにより書き込み／読み出しを行う磁気ディスクに對向する浮上面を有するスライダと、該スライダのアクセス方向にほぼ直角に延び該スライダを先端部で支持した可換性のあるジンバルと、該ジンバルの後端部を取り付けた剛性のある荷重用ビーム部と該荷重用ビーム部に統く弾性部とでなるロードアームとから構成され、前記弾性部の端部を介して結合したアクセス機構により前記アクセス方向に駆動される磁気ヘッド支持機構において、前記ジンバルの先端部に、前記スライダの重心を含みかつ浮上面と平行なスライダ中心面と同一面にある平行面をもつ支持部を設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部に、前記浮上面側に突出し前記スライダの中心面

設け、該支持部に前記スライダ中心面と平行面を同一面として前記スライダを接合し、また前記荷重用ビーム部の前記浮上面側に、前記ジンバル平行面から傾斜した部分を介してつながる後端部を接合したことを特徴としている。

ところで、前記ジンバルの支持部は平行面から折れ曲がるフランジを有するのが、支持部とスライダを接合するためには好ましい。

さらに、前記ロードアームは、荷重用ビーム部の先端部に、弾性部で発生する負荷荷重を前記スライダの浮上面とは反対側の背面に接して伝える突起部を有しているのがよい。

#### 〔作用〕

磁気ディスクが回転し、磁気ディスクとスライダの浮上面の間に空気流が流れ込み、スライダが、ロードアームの弾性部の発生する荷重と釣合って、わずかに浮上した状態で、アクセス機構が駆動した時、スライダには、ロードアーム及びジンバルを介して磁気ディスクの略半径方向なるアセクス方向に加速度が加わる。

一面にしてスライダを支持しているので、上記のようにスライダにアクセス方向に加速度が加わった場合、スライダに加わる加速度の作用点はスライダ中心面と一致し、スライダには回転モーメントが発生せず、スライダが傾斜せず、スライダの浮上量は低下しない。

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づき説明する。第1図は本発明の磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ディスク装置の構成図、第2図は本発明の第1の実施例の正面図、第3図はその上面図、第4図はその側面図、第5図は第3図の1-1断面図、第6図は第2図の下面図である。

第1図に示すように、磁気ディスク回転軸100には、磁気記憶する磁気ディスク101が装着されており、磁気ディスク101の面上には、磁気ディスク101に書き込み/読み出しする磁気ヘッドを備えたスライダ1が磁気ヘッド支持機構3により支持されている。スライダ1は、磁気ディスク101が回転した時に、スライダ1の下面

本発明の磁気ヘッド支持機構においては、ロードアームにスライダの重心を通り浮上面と平行な中心面と同一面にある接合面を有する接合台を設け、その接合面にジンバルの後端を接合し、ジンバルの先端部ではスライダの中心面と同一の平行面をもつ支持部により、中心面と平行面とを同一面にしてスライダを支持しているので、上記のようにスライダにアクセス方向に加速度が加わった場合、スライダに加わる加速度の作用点はスライダ中心面と一致し、スライダには回転モーメントが発生せず、従ってスライダが傾斜することもなく、スライダの浮上量は低下しない。そして、ジンバルは平板で形成できるので、製作が容易である。

また、本発明の他の磁気ヘッド支持機構、すなわち接合台の接合面とスライダの中心面に段差があるもの、又は荷重用ビームの浮上面側にジンバルを接合した磁気ヘッド支持機構においても、ジンバルの先端部ではスライダの中心面と同一の平行面をもつ支持部により、中心面と平行面とを同

と磁気ディスク101面との間に流れる空気流によって磁気ディスク101面からわずかに浮上する。ところで、磁気ディスクに対向するスライダの下面は一般に浮上面と呼ばれる。

磁気ヘッド支持機構3はガイドアーム102に連結されており、ガイドアーム102の元端部は、磁気ディスク101に近接して設置されたアクセス用回転軸103に回転自在に取り付けられている。ガイドアーム102は、その先端に連結された磁気ヘッド支持機構3を介してスライダ1の有する磁気ヘッド2を磁気ディスク101の所定の半径位置に案内する。ここで、磁気ディスク101の回転方向は矢印110(右回り)で示し、スライダ1の磁気ディスク半径方向の動き、つまりアクセス方向を矢印108で示す。

スライダ1に搭載された磁気ヘッド2が磁気ディスク101の面上に書き込まれたデータを読み出すため、あるいは特定の半径位置にデータを書き込むために、磁気ディスク101上を半径方向に移動することは一般にアクセス(アクセス動作)、

あるいはシーク（シーク動作）と呼ばれているがここではアクセスと呼ぶことにする。

アクセス機構106は、コイル105と磁石104から成り、ガイドアーム102をアクセス用回転軸103まわりに回転させ、磁気ヘッドを所定の半径位置に位置決め（アクセス）させる。そして、これらの全体は密閉容器107により囲まれている。

本発明の一実施例なる磁気ヘッド支持機構を第2図を用いて説明する。磁気ヘッド支持機構3は、長手方向先端に向かって幅が小さくなる略台形板状のロードアーム4と、ロードアーム4の前部裏面に設けられた接合台44にとりつけられ長手方向に延びる板状のジンバル5からなり、ジンバル5の先端部にはスライダ1が取り付けられている。またロードアーム4の元端はガイドアーム102（第1図参照）にスペーサ40を介して例えばネジにより締結されている。

ロードアーム4は、ガイドアーム102に近接する平板状の弾性部41と、弾性部41から延び、

幅の両縁を曲げて形成されたフランジ部43により補強された荷重用ビーム部42から成り、そして荷重用ビーム部42の前部には裏面に突出した接合台44が設けられている。なおこの接合台44はプレスすることなどにより成型される。ジンバル5は可挠性のある板からなり、接合台44の下面と接合する幅広の接合部51と、接合部51から互いに平行して前方に延びる2つの外側可挠性指部52と、外側可挠性指部52の相対する内側に直角に曲げて設けられた支持部材53とから構成されている。この支持部材53はスライダ1の側面に接合され、かくしてジンバル5が磁気ヘッドを搭載したスライダ1を支持する。そして荷重用ビーム部42の弾性部41はスライダ1に押し付け荷重（単に荷重または負荷とも呼ばれる）を発生し、荷重用ビーム部42はその荷重をスライダ1に伝える。

荷重用ビーム部42に裏面に突出して設けられた接合台44は、スライダ1の浮上面と平行でスライダ1の重心G15を含む面（以後スライダ中

心面という）と同一面内にある接合面440を有しており、この接合面440にジンバル5の幅広の接合部51がスポット溶接55などにより取り付けられている。またジンバル5の外側可挠性指部52はスライダの中心面と同一面にあり、当然ながら浮上面と平行な平行面を有し、外側可挠性指部52に直角に曲がって続く支持部53の間にスライダ1が入り、スライダ中心面とジンバル5の平行面とを同一面として支持部材53とスライダ1が接着剤などで接合されている。本実施例では、支持部材53の浮上面から遠い縁530が側面可挠性指部と同一面にあるが、支持部材53を外側可挠性指部52よりも上側、いいかえれば浮上面よりも遠い側に設けた場合には支持部材53の浮上面に近い縁531を外側可挠性指部52と同一面上にしてもよい。

スライダ1の先端である流出端面13には2つの磁気ヘッド2が設けられており、スライダ背面11にはロードアーム4のフランジ部42に設けられた荷重用突起部45が接している。荷重用突

起部45はロードアーム4の弾性部41で発生した荷重をスライダ1の背面11を介してスライダ1に伝える働きをしている。

次に本発明の磁気ヘッド支持機構におけるアクセス動作時のスライダの浮上変動量について述べる。

まず、最初に従来形の磁気ヘッド支持機構（たとえばUnited States Patent No 4,620,251など）におけるアクセス動作時のアクセス加速度によるスライダの浮上低下量（以後、この浮上低下量を沈み込み量と呼ぶ） $\Delta h$ について検討を行う。従来型の一般にインライン型と呼ばれる磁気ヘッド支持機構のロードアーム側から見た正面図及び側面図を第7A、7Bに示す。第7A図に示すように磁気ヘッド支持機構はロードアーム200（ロードスプリングとも呼ばれている）及びジンバル210（ジンバルスプリングとも呼ばれている）から構成されており、第7B図に示すようにロードアーム200の一端はアクセス機構（図示せず）に連なるガイドアーム230にスベ

ーサ 231 を挟んでネジなどで連結されており、他端はジンバル 210 を保守している。ジンバル 210 の一端はスポット溶接などによりロードアーム 200 に連結されており、他端は、スライダ 220 の背面 221 (磁気ディスク 240 と対向する浮上面 222 とは反対面) に接着剤などにより接合されている。インライン形のヘッド支持機構の特徴は、スライダ 220 がその浮上面にロードアーム 200 の長手方向に伸びる 2 つの浮上用レール (図示せず) を備えていることである。

この磁気ヘッド支持機構のアクセス動作時を機械力学的な観点からモデル化したモデルを第 8 図に示す。なお、データアクセス時の加速度  $\alpha$  の作用方向を第 7 A 図に、また各部の寸法を第 7 C 図に示した。

ここで、沈み込み量を算出するために以下の変数を用いる。

$l_1$  : スペーサ 231 とロードアーム 200 の接合面から、ロードアーム 200 の板厚の中心までの距離

スライダに接合されているジンバルのねじれ角と一致する) つまり、スライダのローリング角。これにより、スライダ浮上レールの内周側と外周側 (ディスクの中心からみて内周側、外周側) のレール間の浮上量のアンバランス (沈み込み) が発生する。つまり、第 8 B 図に示すように、スライダの幅を  $y$  とすると、沈み込み量  $\Delta h$  は  $\Delta h = \frac{y}{2} \theta_1$  で表わされる。

$\theta_1$  : アクセス動作時のディスクのねじれ角  
( $\theta_1, \theta_2$  はアクセス時にも、剛性が高いために 0 となる。)

$m_1$  : ロードアーム質量

$m_2$  : スライダ質量

アクセス動作時の各部の変形は、第 8 A 図のモデルの力の釣り合いを考えることにより次式で表わされる。

$$k_1 \theta_1 = m_1 l_1 \alpha - k_2 (\theta_1 - \theta_2) - m_2 y_1 \alpha \quad \dots \dots (1)$$

$$k_2 (\theta_1 - \theta_2) = -m_2 (l_1 - y_1) \alpha - k_1 \theta_2 \quad \dots \dots (2)$$

(1), (2) 式より

$l_1$  : ロードアーム 200 の板厚の中心からスライダ 220 の重心 G 250 までの距離

$y_1$  : ロードアーム 200 の板厚の中心からスライダ 220 とジンバル 210 の接合面 (つまりスライダ背面 221) までの距離

$l_2$  : スライダ背面 221 からスライダの重心 G 250 までの距離

第 8 A, 8 B 図に示した各記号の意味は下記のとおり。

$k_1$  : ロードアームの根元ばね強さ

$k_2$  : ジンバルのばね強さ

$k_3$  : ディスクの回転により形成される、ディスクとスライダ間の空気ばね強さ

$\theta_1$  : アクセス時のガイドアームのねじれ角度

$\theta_2$  : アクセス時のロードアームのねじれ角度

$\theta_3$  : アクセス時のスライダのねじれ角 (これは、

$$\frac{\theta_1}{\alpha} = \frac{k_2 (m_1 \theta_1 - m_2 y_1) - (k_1 + k_2) m_1 l_1 \alpha}{k_1 (k_1 + k_2) + k_2 k_3} \dots \dots (3)$$

ここで、 $k_3$  は  $k_1$  に比べ十分に大きい ( $k_3 >> k_1$ ) ため、(3)式は(4)式のように略記することができる。

$$\frac{\theta_1}{\alpha} = \frac{1}{k_1 + k_2} (m_1 \theta_1 - m_2 y_1) - m_1 l_1 \alpha \dots \dots (4)$$

ここで、(4)式の右辺に、一般に用いられている各部のばね強さ、質量及び長さを代入して、各項の大きさを比較検討を行う。なお  $k_1, m_1, l_1 \alpha$  には以下の値を用いた。

$$k_1 = 1700 \text{ g} \cdot \text{mm/rad}$$

$$k_2 = 50 \text{ g} \cdot \text{mm/rad}$$

$$l_1 \alpha = 0.4 \text{ mm} , m_1 = 4.4 \text{ mg} , m_2 = 5.7 \text{ mg}$$

右辺の第 1 項は

$$\frac{k_2}{k_1 + k_2} (m_1 \theta_1 - m_2 y_1) \approx 2 \times 10^{-4} \dots \dots (5)$$

$$m_1 l_1 \alpha \approx 2 \times 10^{-4} \dots \dots (6)$$

$$\therefore (5), (6) \text{ 式から, } \frac{k_2}{k_1 + k_2} \ll m_1 l_1 \alpha \dots \dots (7)$$

となり、(4)式は、さらに簡略化され次式で表わ

される。

$$\frac{\theta_2}{a} = \frac{-m_2 \cdot \ell v}{k_2} \quad \dots \dots (8)$$

ここで、スライダの幅を  $y$ 、スライダの沈み込み量を  $\Delta h$  (アクセス加速度による浮上低下量) とすると、 $\Delta h$  は次式で表わされる。

$$\Delta h = \frac{y}{2} \theta_2 = \left( \frac{y}{2} \right) \frac{a \cdot m_2 \cdot \ell v}{k_2} \quad \dots \dots (9)$$

(9)式より、 $\Delta h$  を小さくする方法として、(a)  $y$ 、 $m_2$ 、 $a$ 、 $\ell v$  を小さくする、(b)  $k_2$  を大きくする等 (a)(b) 2つの方法がある。今、スライダ形状、スライダ荷重、及びアクセス加速度を変えないで、支持機構を改良して、 $\Delta h$  を低減するためには、 $\ell v$  を小さくすることが  $\Delta h$  を小さくする有効な手段であることは(9)式より明らかである。

しかし、第7C図に示すような従来形のインライン磁気ヘッド支持機構では、ジンバル210を取り付けるために、構造上  $\ell v$  を小さくすることができない。つまり  $\ell v$  (スライダ重心Gからスライダ背面までの距離) を、

15に作用する。このため、従来形磁気ヘッド支持機構で発生していた。(9)式で表わされる沈み込み  $\Delta h$  をゼロにすることができる。これは(9)式の  $\ell v$  (加速度  $a$  の作用点とスライダ重心Gまでの距離) をゼロにすることができるためである。

これにより、アクセス時の加速度  $a$  により発生した沈み込み量  $\Delta h$  に起因する (浮上量低下による)。スライダとディスクとの接触がなくなり、ディスク面上に記憶されているデータを破壊することはもちろんであるが、データの読み出し/書き込みの誤動作をなくすることが可能である。

本発明の第2の実施例を第10図から第14図に示す。第10図は第2実施例の磁気ヘッド機構の正面図、第11図はその上面図、第12図はその側面図、第13図は第11図のI-I断面図、第14図は磁気ヘッド機構をスライダの浮上面側から見た下面図である。第10図において第2図と同一番号を付したものは同一部材、あるいは同一機能のものを示している。本実施例と第1の実施例との違いは、ジンバル5が、一枚の長方形可

磁気ヘッド支持機構の構造上から小さくすることが不可能であった。

しかし、第2図から第6図に示した本発明の第1の実施例では、支持機構の構造により  $\ell v$  をゼロにすることが可能となり、 $\Delta h$  を著しく低減することが可能となる。この理由を第9図を用いて説明する。

第9図は、概して第4図を拡大したもので、アクセス時の本支持機構の機能を示す機能説明図である。第9図において第4図と同一記号を付したものは同一部品あるいは同一機能のものを示している。第1の実施例の説明で述べたように、外側可撓性指部52には、スライダの浮上面10にほぼ直角で、かつスライダ1の側面12に接合し長手方向に伸びる支持部材53が連接している。外側可撓性指部52と支持部材53との連接部である外側可撓性指部52の線は、浮上面10に平行でスライダの重心G15を含む面と同一面内にある。このためアクセス時の加速度  $a$  は外側可撓性指部52を介して浮上面10と平行方向に重心G

焼性平板であり、第1の実施例では2つの外側可撓性指部5を持っていたが、本実施例では1つの可撓性指部520となっていることと、ジンバル5とスライダ1との接合部である支持部材53が第12図から第14図に示されているように、浮上面10を持つ2つの浮上用レールの間のブリード部14に設けられている点である。このため、本実施例ではジンバル5が1枚の可撓性の長方形平板でよく、第1の実施例のようにスライダの支持部材53を外側可撓性指部に対して直角に設ける必要がない。さらに、支持部材53を前記ブリード部14に設けることにより両者の接合に十分な接合面積が得られ、スライダの支持を確実なものにすることができる。以上のことからジンバルの生産性を著しく向上させるとともに、磁気ヘッド支持機構の信頼性を向上できる。さらに、ロードアーム4に設けた接合台44の下面440及びブリード部14をスライダ浮上面10と平行でスライダ1の重心G15を含む面上に形成することにより、アクセス時に発生する加速度の作用点を

スライダの重心G15と一致させることができるとなり、スライダの沈み込みがなくなるので第1の実施例と同様の効果も期待することができる。すなわち、スライダとディスクとの接触を防止でき、磁気ディスク上のデータの破壊はもちろん、データの読み出し／書き込みにおける誤動作をなくすことができる。

なお、ジンバル5とスライダ1のブリード部14との接合は接着剤などを用いることにより容易に可能である。

本発明の第3の実施例を第15図から第19図に示す。第15図は本実施例の正面図、第16図はその上面図、第17図はその側面図、第18図は第16図のI—I断面図、第19図はスライダの浮上面側から見た支持機構を示す図である。第15図において第2図と同一番号を付したものは同一部材、あるいは同一機能のものを示している。本実施例と第1の実施例との違いは、第17図に示すように、スライダの浮上面10とその反対側のスライダ背面11を荷重用突起部45が接触する

1に設けている点である。荷重用突起部45はスライダ1と一体成形であっても、また独立に設けたものであっても良い。本実施例のように、荷重用突起部45をロードアーム4から独立させて形成することにより、ロードアームの生産性を向上させることができる。また本実施例においても第1の実施例と同様の効果も期待できる。

本発明の第5の実施例を第21図に示す。第21図はロードアーム長手方向の中心線に沿って、浮上面に直角な面で切断したときの断面図である。第2図と同一番号を付したものは同一部材あるいは同一機能のものを示している。本実施例における第1の実施例との違いは、第1の実施例ではロードアーム1と一体成形で設けていた接合台44をロードアーム1とは別のスペーサ(平板)で形成した点である。該接合台44はロードアーム4とスポット溶接あるいは接着材により接合されている。このため接合台をロードアームと一体で成形する必要がなくなり、ロードアームの生産性を向上させることができる。また本実施例において

る面を除いて、浮上面10と平行でスライダの重心G15を含む面と同一面になるまで長手方向に削り、削ってできた段部背面111にジンバルの支持部材53を設けた点である。このため、ジンバルは一枚の平板から形成され、支持部材53をスライダ側面に接合させるために第1の実施例のように、外側可撓性指部52に対して支持部材53を直角に設ける必要がない。このため、ジンバルの製作が容易となり磁気ヘッド支持機構の生産性を向上させることができる。また、接合台44の下面440と、スライダの支持部材53の設けられた段部背面がほぼ同一の面上に形成されているために、第1の実施例と同様の効果も期待することができる。

第4の実施例を第20図に示す。第20図において第2図と同一番号を付したものは同一部材あるいは同一機能のものを示している。本実施例において第1の実施例と異なる点は、第1の実施例ではロードアーム4に設けていた荷重用突起部45をロードアーム4とは別にスライダ1の背面1

も第1の実施例と同様の効果を期待することができる。

本発明の第6の実施例を第22図に示す。第2図と同一番号を付したものは同一部材あるいは同一機能のものを示す。本実施例の第1の実施例との違いは荷重用突起部(図示せず)をロードアームから取り除いた点である。これは、スライダの浮上面と磁気ディスク表面との間に大気圧よりも低い圧力(負圧)を発生するスライダ(一般に負圧形スライダと呼ばれており、例えば特公昭59-18780に開示されている)を支持する場合には荷重用突起部が必要でないためである。荷重用突起部を設けないためにロードアームの生産性を向上でき、かつ前記負圧形スライダを支持するのに適している。また本実施例においても第1の実施例と同様の効果を期待することができる。

本発明の第7の実施例を第23図に示す。第2図と同一番号を付したものは同一部材、あるいは同一機能のものを示している。本実施例と第1の実施例との違いは、ジンバル5のスライダ1との

連接部である支持部材 53 をスライダの流入端面 16 (磁気ディスクとスライダ間の空気流が流れ込む側) に設けた点である。なおジンバル 5 の外側可撓性指部 52 は第 1 の実施例と同様にスライダの浮上面 10 と平行でスライダの重心 G15 と同一面内に設置されている。本実施例ではジンバル 5 とスライダ 1 との連接部をスライダ 1 の流入端面 16 とすることによりジンバルを小型にできる。とともに構造が簡単となるために生産性を向上することができる。また、外側可撓性指部 52 を浮上面 10 に平行で重心 G15 を含む面内に設けることにより第 1 の実施例と同様の効果も期待することができる。本実施例では支持部材 53 を外側可撓性指部 52 よりスライダ 1 の浮上面 10 側に設けているが、外側可撓性指部 52 を浮上面 10 に平行で重心 G15 を含む面内に設けていれば、これを背面側 11 に設けても良い。

本発明の第 8 の実施例を第 24 図から第 27 図に示す。第 24 図はロードアームの側から見た本実施例の正面図、第 25 図はその側面図、第 26

図は第 24 図の I-I 断面図、第 27 図は第 24 図の下面図である。本実施例と第 1 の実施例との違いは第 24 図から第 26 図に示すように、ジンバル 5 の支持部材 53 をスライダの背面 11 の中心に長手方向に設けた溝 110 に取り付けた点である。溝 110 はスライダの長手方向にスライダの流入端面 16 から流出端面 13 まで、スライダの浮上面に対して平行に設けられており、溝 110 の底部はスライダ 1 の浮上面 10 に平行で、重心 G15 を含む面と同一面内に設定されている。また、本実施例ではジンバル 1 の支持部材 53 に荷重用突起部 45 を設けている。これにより、ロードアームに荷重用突起部 45 を設ける必要がなくなり、ロードアームの生産性が向上する。また、ジンバル 1 の支持部材 53 に荷重用突起部 45 を設けることにより、荷重用突起部 45 の位置決め精度が向上し、ロードアームで発生した荷重のスライダへの作用点を正確に制御することが可能となり、磁気ヘッド支持機構の組立精度を向上させ、これにより製品の品質を安定化することができる。

また、浮上面 10 と平行で重心 G15 と平行な面内にあるスライダ 1 の背面に設けた溝 110 に、ジンバルの支持部材 53 を設けることによりアクセス時の加速度の作用点をスライダの重心に一致させることができるので第 1 の実施例と同様の効果も期待することができる。さらに本実施例においても、ジンバルの可撓性指部を第 2 の実施例と同様に 1 枚の可撓性の平板で構成することができる。ジンバルの生産性を向上させることも可能となる。

本発明の第 9 の実施例を第 28 図に示す。本実施例と第 1 の実施例との違いは、ロードアーム 4 に設けられた接合台 44 のジンバル 5 との接合面 440 がスライダの浮上面 10 と平行で重心 G を含む面と同一面内にない点である。しかし、本実施例においても、ジンバル 5 の外側可撓性指部 52 と支持部材 53 との接合部 521 は、スライダの浮上面と平行で、重心 G を含む面と同一面内に取り付けられている。このため、アクセス時の加速度の作用点を第 1 の実施例と同様に、重心 G と

一致させることができる。これにより本実施例においても第 1 の実施例とほぼ同様の効果を期待することができる。さらに、接合台 44 の接合面 440 を、ロードアーム製作上の問題から、第 1 の実施例と同様に浮上面 10 と平行で重心 G15 と同一の面内に設けられない場合にも上述した理由から、アクセス時の沈み込みを低減することができる。また、前記接合面 440 をスライダの浮上面に平行で重心 G を含む面と厳密に同一面内に設けられない場合にも、外側可撓性指部と支持部材との接合部 521 を本実施例のように設けることにより、ほぼ第 1 の実施例と同様の効果を期待することができるので、磁気ヘッド支持機構の生産性を著しく向上させることができるとなる。

本発明の第 10 の実施例を第 29 図に示す。第 2 図と同一番号を付したものは同一部材あるいは同一機能のものを示している。本実施例と第 1 の実施例との違いは、本実施例では接合台 (図示せず) がロードアームに無く、ロードアームの荷重用ビーム部が第 1 の実施例の接合台の役割を兼用

している点である。本実施例においても、第9の実施例と同様に外側可換性指部52と支持部材53との接合点521を、スライダの浮上面10と平行でスライダの重心G15を含む面はほぼ同一面の面内に設けている。これにより、アクセス時の加速度の作用点をスライダの重心位置に一致させることが可能となり、第1の実施例と同様に、アクセス時のスライダの沈み込みがなくなる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、磁気ヘッド支持機構において、ロードアームにスライダの浮上面と平行でかつスライダの重心を含むスライダの中心面と同一面をもつ接合台を設け、その接合台にジンバルの一端を接合し、ジンバル他端ではスライダをスライダの中心面で支持する構造としたので、アクセス時に発生する加速度の作用点をスライダの重心と一致させることができ、加速度によるスライダの浮上量低下を防ぐことができ、したがってスライダと磁気ディスクとの接触による磁気ディスクの記憶するデータの破壊、さらに磁気ヘッドによる読み出し／書き込みの誤動作をなくすことができる。

また、本発明の他の磁気ヘッド支持機構すなわち接合台の接合面とスライダの中心面の段差があるもの、またはロードアームに直接ジンバルを接合したものにおいても、ジンバルがスライダをスライダの中心面で支持する構造としたので、アクセス時に発生する加速度の作用点をスライダの重心と一致させることができ、加速度によるスライダの浮上量低下を防ぐことができ、上記と同様にスライダと磁気ディスクとの接触による磁気ディスクの記憶するデータの破壊、さらに磁気ヘッドによる読み出し／書き込みの誤動作をなくすことができる。

さらにロードアームの弾性部で発生した荷重を

ロードアームからスライダに伝える突起部をロードアームの荷重用ビーム部またはスライダの背面に設けることが可能となり、突起部の設置場所に関して設計の自由度を広げるとともに、ジンバルのような薄板に設けることは量産上難しかった突起部を容易に形成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

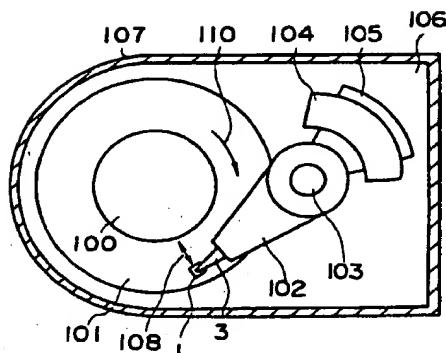
第1図は本発明の磁気ヘッド支持機構を用いた磁気ディスク装置の構成図、第2図は本発明の第1の実施例の正面図、第3図はその上面図、第4図はその側面図、第5図は第3図のI—I断面図、第6図は第2図の下面図、第7A図～第7C図は従来の支持機構の構成図、第8図はそれを振動の観点からモデル化したモデル図、第9図は第1の実施例の機能説明図、第10図は本発明の第2の実施例の正面図、第11図はその上面図、第12図はその側面図、第13図は第11図のI—I断面図、第14図は第10図の下面図、第15図は本発明の第3の実施例の正面図、第16図はその上面図、第17図はその側面図、第18図は第1

6図のI—I断面図、第19図は第15図の下面図、第20図は本発明の第4の実施例の正面図、第21図は本発明の第5の実施例を示す断面図、第22図は本発明の第6の実施例を示す正面図、第23図は本発明の第7の実施例を示す正面図、第24図は本発明の第8の実施例の上面図、第25図はその側面図、第26図は第24図のI—I断面図、第27図はスライダの浮上面から見た第8の実施例の正面図、第28図は本発明の第9の実施例の正面図、第29図は本発明の第10の実施例を示す正面図である。

- 1…スライダ、2…磁気ヘッド、
- 3…磁気ヘッド支持機構、4…ロードアーム、
- 5…ジンバル、10…浮上面、11…背面、
- 12…側面、13…流出端面、
- 14…ブリード部、15…スライダ重心、
- 40…スペーサ、41…弾性部、
- 42…荷重用ビーム部、43…フランジ部、
- 44…接合台、45…荷重用突起部、
- 51…接合部、52…外側可換性指部、

53…支持部材、520…可撓性指部、  
 100…回転軸、101…磁気ディスク、  
 102…ガイドアーム、104…磁石、  
 105…コイル、107…密閉容器、  
 521…接合点。

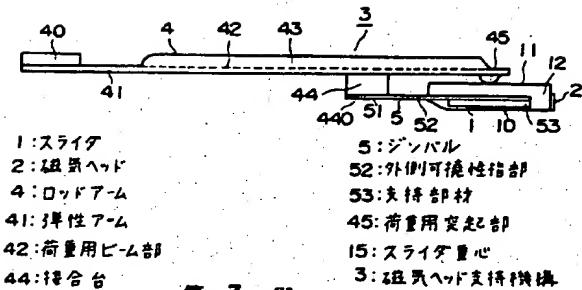
第一圖



代理人 梶沼辰之

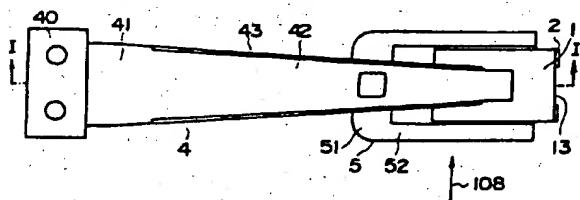
101: 磁気ディスク  
 1: スライダ  
 3: 磁気ヘッド支持機構  
 102: ガイドアーム  
 108: アクセス方向

第二圖

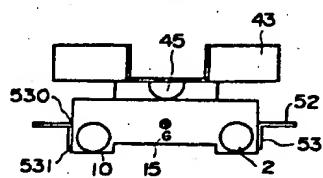


1:スライダ  
 2:磁気ヘッド  
 4:ロードアーム  
 41:弾性アーム  
 42:荷重用ビーム部  
 44:接合台  
 5:ジンバル  
 52:外側可撓性指部  
 53:支持部材  
 45:荷重用変形部  
 15:スライダ重心  
 3:磁気ヘッド支持機構

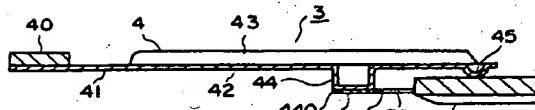
第三圖



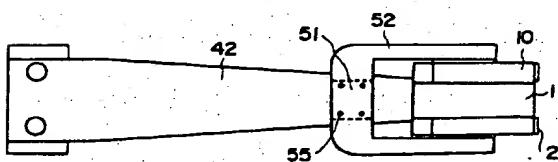
第四圖



第五圖

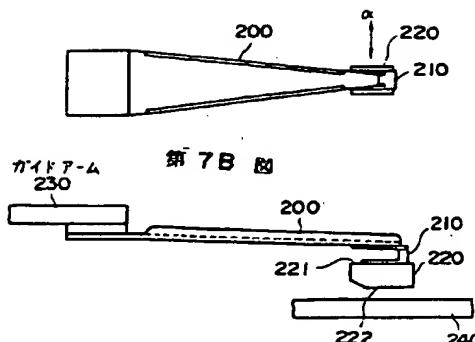


第六圖

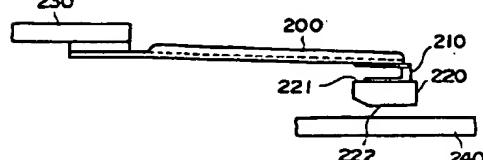


1:スライダ  
 2:磁気ヘッド  
 3:磁気ヘッド支持機構  
 4:ロードアーム  
 5:ジンバル

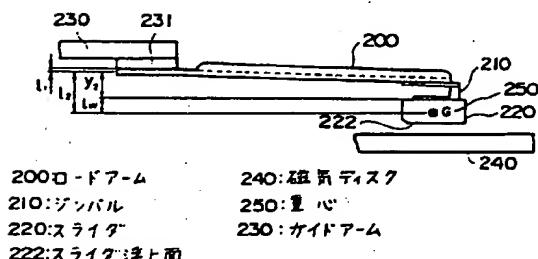
第7A図



第7B図



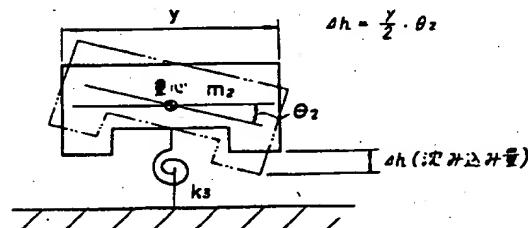
第7C図



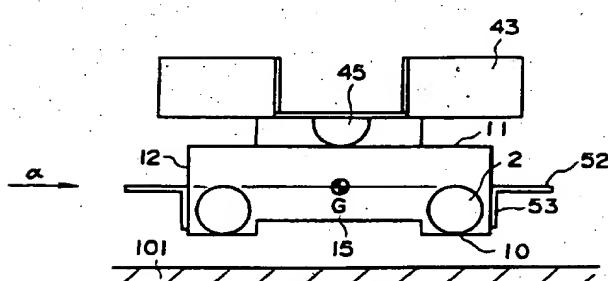
第8A図



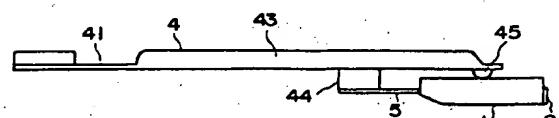
第8B図



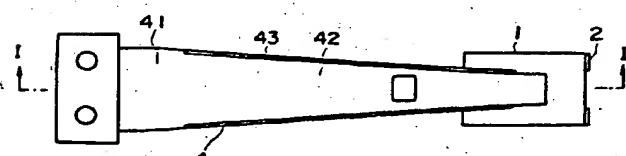
第9図



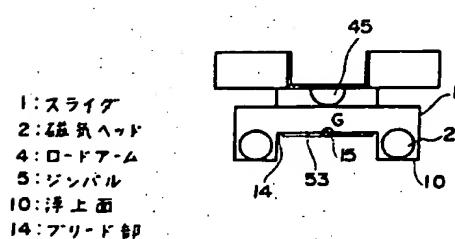
第10図



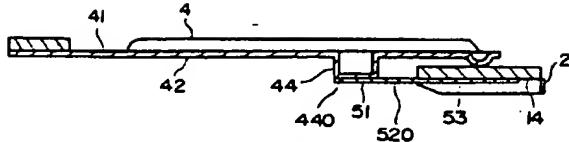
第11図



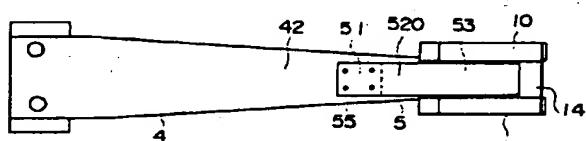
第12図



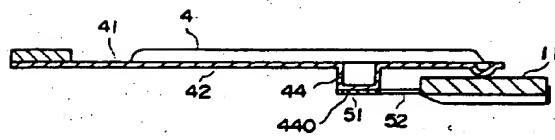
第 13 図



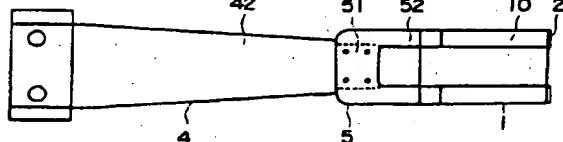
第 14 図



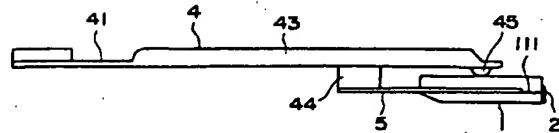
第 18 図



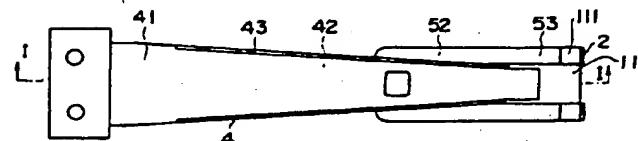
第 19 図



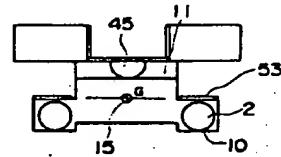
第 15 図



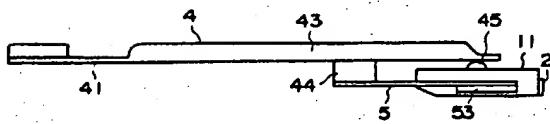
第 16 図



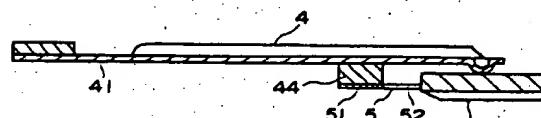
第 17 図



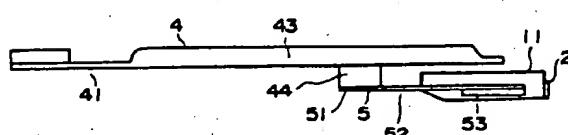
第 20 図



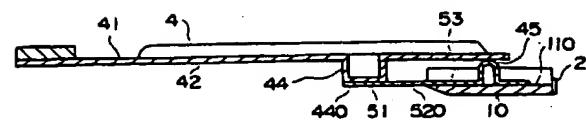
第 21 図



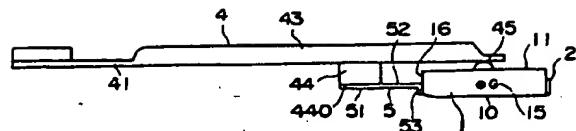
第 22 図



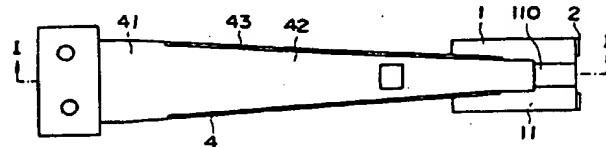
第 26 図



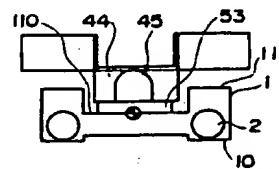
第 23 図



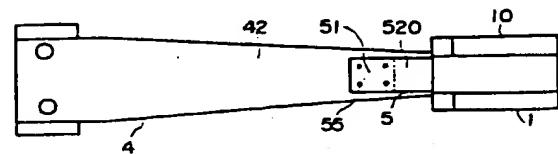
第 24 図



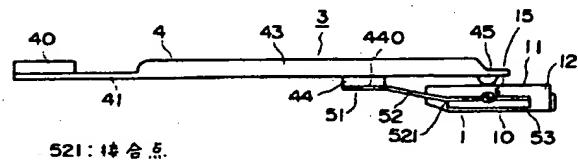
第 25 図



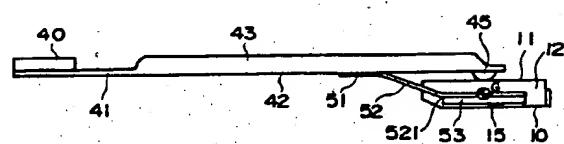
第 27 図



第 28 図



第 29 図



521: 拙合部